

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-167461

(P2004-167461A)

(43) 公開日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>		F I		テーマコード (参考)	
B09B	3/00	B09B	3/00	ZABC	4B029
C02F	1/44	C02F	1/44	F	4D004
C02F	3/28	C02F	3/28	A	4D006
C02F	11/04	C02F	3/28	B	4D040
C12M	1/00	C02F	11/04	A	4D059
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く					
(21) 出願番号	特願2002-339623 (P2002-339623)				
(22) 出願日	平成14年11月22日 (2002.11.22)				
(71) 出願人	301021533 独立行政法人産業技術総合研究所 東京都千代田区霞が関1-3-1				
(72) 発明者	澤山 茂樹 茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内				
Fターム(参考)	4B029 AA02 AA21 BB02 BB06 CC01 CC02 CC13 DA04 DA07 DG06 DG08 4D004 AA02 AA03 AA04 BA03 BA04 CA13 CA18 CC08 4D006 GA02 HA19 HA41 HA93 KA01 KA41 KB24 MA01 MA03 MA22 MB02 PA02 PB08 PB70 PC64 4D040 AA04 AA24 AA34 最終頁に続く				

(54) 【発明の名称】 嫌気性消化処理方法及び装置

## (57) 【要約】

【課題】 固液分離膜を利用した有機性廃水及び／又は廃棄物の高効率嫌気性消化処理方法において、膜の閉塞が最低限に抑えられ、かつ有機物を迅速に高い分解率で分解・消化処理することができ、同時にメタンや肥料を効率的に製造することができる、工業的に有利な嫌気性消化処理方法および装置を提供する。

【解決手段】 有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を嫌気性消化処理し、得られる消化液を固液分離膜により分離する嫌気性消化処理方法であって、嫌気性消化処理を嫌気性消化微生物固定化担体の存在下で行う。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を嫌気性消化処理し、得られる消化液を固液分離膜により分離する嫌気性消化処理方法であって、嫌気性消化処理を嫌気性消化微生物固定化担体の存在下で行うことを特徴とする有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理方法。

## 【請求項 2】

有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理方法であって、(I)嫌気性消化微生物固定化担体の存在下で、有機物を嫌気性消化微生物によりメタンと二酸化炭素に分解する工程、(I I)該分解工程で得られた消化液を固液分離膜により懸濁粒子濃縮液と脱離液に分離する工程、(I I I)該分離工程で得られた懸濁粒子濃縮液を嫌気性消化槽内に返送することを特徴とする嫌気性消化処理方法。

10

## 【請求項 3】

(I)の工程で得られるメタンを含有する気相部を燃料とすることを特徴とする請求項 2 記載の嫌気性消化処理方法。

## 【請求項 4】

(I I)の工程で得られる脱離液及び／又は懸濁粒子濃縮液を、肥料及び／又は肥料の原料として利用することを特徴とする請求項 2 に記載の嫌気性消化処理方法。

## 【請求項 5】

固液分離膜手段と嫌気性消化槽を備えた有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理装置であって、該嫌気性消化槽には嫌気性消化微生物固定化担体が収容されていることを特徴とする有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理装置。

20

## 【請求項 6】

固液分離膜手段と嫌気性消化槽を備えた有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理装置であって、(I)嫌気性消化微生物固定化担体を収容してなる嫌気性消化槽、(I I)該嫌気性消化槽で得られた消化液を懸濁粒子濃縮液と脱離液に分離する固液分離膜手段、(I I I)該固液分離膜手段で分離された懸濁粒子濃縮液を嫌気性消化槽に返送する手段とを備えたことを特徴とする嫌気性消化処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

30

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、家庭・レストラン・食品工場等から排出される廃水および生ごみ等の有機性廃棄物、家庭の浄化槽・工場等の廃水処理設備・下水処理場等から排出される有機性汚泥、畜産業から排出される畜産排泄物、水産業から排出される有機性廃棄物等を嫌気性消化処理方法及び該方法を実施するための装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

嫌気性消化(メタン発酵)は、エネルギー回収型有機性廃水及び／又は廃棄物処理技術として用いられるようになってきた。有機性廃水や廃棄物の高効率嫌気性消化処理方法として、これまでに、固液分離膜によりメタン生成菌等の分解微生物を嫌気性消化槽内に高密度に維持する方法が提案されている(特許文献 1)。

40

しかし、この固液分離膜を利用する嫌気性消化処理方法は、その膜分離工程において微生物等の微小な粒子が膜の細孔に詰まり閉塞を起こしやすいという問題点があった。閉塞した膜は洗浄により膜分離性能を回復することができるが、膜の洗浄には膜分離装置の停止や薬液の注入などの操作が必要で、このことが維持管理の煩雑さやコスト増大の原因となるため、膜の閉塞が起こりにくい技術が求められている。

## 【0003】

このような膜の閉塞の問題を解消するために、嫌気性消化槽内のガスを曝気して気液混流を起こし膜面に対して掃流として作用させる方法が提案されている(特許文献 2)。

しかしながら、この方法でも、嫌気性消化槽内の微生物や懸濁物濃度が高いため、膜の閉

50

塞が起こるという問題があった。

【0004】

一方、メタン発酵槽内の微生物濃度を高く維持する方法として、微生物を固定化する担体をメタン発酵槽内に装備する方法が提案されている（特許文献3）。

この方法は、微生物が担体に固定化されるため微生物濃度が高く維持できるという利点を有するものであるが、固液分離膜を利用する方法とは異なり、担体に固定化されない微生物も存在し、さらに未分解の有機物粒子は担体に固定化されないのでメタン発酵槽内に維持されず系外に排出される。そのため、有機物の分解率がそれほど向上しないという難点があった。

【0005】

また、前記膜分離法はメタン発酵槽外に設けられた膜分離装置により微生物を濃縮して、濃縮された微生物をメタン発酵槽に返送するという方式で、メタン発酵槽内の微生物濃度を高く維持しようとするものである。これに対して、固定化法は外部の分離装置を用いることなく、メタン発酵槽内部で微生物を担体に固定化するという方法でメタン発酵槽内の微生物濃度を高く維持するものである。

したがって、従来よりこれらの方法はそれぞれ単独で用いられる別異の方式であり、両者の方法を結合させる発想はこれまでになかった。

【0006】

【特許文献1】特許第2885737号公報

【特許文献2】特開2000-024661号公報

【特許文献3】特開平09-038686号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来技術の実情に鑑みなされたものであって、固液分離膜を利用した有機性廃水及び／又は廃棄物の高効率嫌気性消化処理方法において、膜の閉塞が最低限に抑えられ、かつ有機物を迅速に高い分解率で分解・消化処理することができ、同時にメタンや肥料を効率的に製造することができる、工業的に有利な嫌気性消化処理方法および装置を提供することを目的とする。

【0008】

【発明を解決するための手段】

本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、膜分離方法と固定化担体方法を結合させると、膜の閉塞が最低限に抑えられ、かつ有機物を迅速に高い分解率で分解・消化処理することができ、同時にメタンや肥料を効率的に製造することができることを知見し、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明によれば、以下の発明が提供される。

(1) 有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を嫌気性消化処理し、得られる消化液を固液分離膜により分離する嫌気性消化処理方法であって、嫌気性消化処理を嫌気性消化微生物固定化担体の存在下で行うことを特徴とする有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理方法。

(2) 有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理方法であって、(I) 嫌気性消化微生物固定化担体の存在下で、有機物を嫌気性消化微生物によりメタンと二酸化炭素に分解する工程、(II) 該分解工程で得られた消化液を固液分離膜により懸濁粒子濃縮液と脱離液に分離する工程、(III) 該分離工程で得られた懸濁粒子濃縮液を嫌気性消化槽内に返送することを特徴とする嫌気性消化処理方法。

(3) (I) の工程で得られるメタンを含有する気相部を燃料とすることを特徴とする上記(2)に記載の嫌気性消化処理方法。

(4) (II) の工程で得られる脱離液及び／又は懸濁粒子濃縮液を、肥料及び／又は肥料の原料として利用することを特徴とする上記(2)に記載の嫌気性消化処理方法。

(5) 固液分離膜手段と嫌気性消化槽を備えた有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理装置であって、該嫌気性消化槽には嫌気性消化微生物固定化担体が収容されて

いることを特徴とする有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理装置。

(6) 固液分離膜手段と嫌気性消化槽を備えた有機性廃水及び／又は有機性廃棄物の嫌気性消化処理装置であって、(I) 嫌気性消化微生物固定化担体を収容してなる嫌気性消化槽、(I I) 該嫌気性消化槽で得られた消化液を懸濁粒子濃縮液と脱離液に分離する固液分離膜手段、(I I I) 該固液分離膜手段で分離された懸濁粒子濃縮液を嫌気性消化槽に返送する手段とを備えたことを特徴とする嫌気性消化処理装置。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の特徴は、従来の固液分離膜を利用した嫌気性消化処理方法の有する、膜が閉塞し易く、有機物を迅速に高い分解率で分解・消化処理することが困難であるといった問題点を克服するために、嫌気性消化槽内に嫌気性消化微生物固定化担体を収容する点にある。

【0010】

このように嫌気性消化槽内に予め嫌気性消化微生物固定化担体（以下、担体ともいう）を収容しておく、嫌気性消化槽内の嫌気性消化微生物（以下、単に微生物ともいう）が担体に付着・固定化されると共に分離膜によって分離された懸濁粒子濃縮液が返送された場合にも、返送された微生物は固定化担体に付着・固定化および又は分解されるため槽内での浮遊状態の微生物を減少させることができる。また微生物が浮遊した消化液を膜分離するに当たっては、消化液の微生物濃度が低いため、膜の閉塞の原因となる微生物による細孔の詰まりが著しく減少し、膜の閉塞を効率的に抑制することが可能となる。更に、本発明においては、嫌気性消化槽内の微生物濃度は、担体に固定化された微生物と膜分離によって返送された微生物とが合算された、高濃度となり、これらが同時に有機物の分解反応に加わるため、有機物のメタンと二酸化炭素への分解反応が効率よく進む。

【0011】

本発明の処理対象となる有機性廃水としては、家庭・レストラン・食品工場・発酵工場等の有機性廃水一般などが挙げられ、また、有機性廃棄物としては、家庭・レストラン・食品工場等から排出される食品残渣、食品工場・浄化槽・下水処理場等で廃水処理時に発生する有機性汚泥、畜産排泄物、水産加工廃棄物等が含まれる他、嫌気性消化した後に排出される消化汚泥などが包含される。

【0012】

本明細書でいう固液分離膜とは、それ自体公知の浸漬型平膜や中空糸膜など、孔の大きさが0.01～1  $\mu\text{m}$ 、望ましくは0.1～0.2  $\mu\text{m}$ で、嫌気性消化微生物を効率よく分離濃縮できる膜を意味する。このような分離膜についてはたとえ特開昭62-181772号公報によって詳細に開示されている。

【0013】

嫌気性消化微生物固定化担体とは、嫌気性消化微生物が付着・固定化できる固形物を意味し、担体の材質は、炭素繊維、ポリウレタン、ロックウール、ヘチマなど有機や無機材料の数多くの種類を用いることができ、担体の形状は従来用いられている平板、円筒、球状、円盤状などが利用できる。

【0014】

本明細書でいう嫌気性消化微生物とは、酸発酵微生物とメタン生成微生物の総称である。酸発酵性微生物とは、嫌気性消化において有機酸等を生成する微生物を意味し、Bacteroides sp.、Clostridium sp.、Bacillus sp.、Lactobacillus sp. 等があげられる。メタン生成微生物とは、嫌気性消化においてメタンを生成する微生物を意味し、Methanosarcina sp.、Methanosaeta sp.、Methanogeum sp. 等があげられる。両者とも従来よく知られているものである。

【0015】

以下、本発明方法を具体的に説明する。

本発明方法においては、まず、有機性廃水及び／又は有機性廃棄物を嫌気性消化する際に、嫌気性消化槽内に前記した担体を収容することが必要である。担体を収容する方法は、

固定床でも流動床でも、それらを組み合わせた方法でも良い。

この嫌気性消化処理は、嫌気性消化微生物と担体を含む嫌気性消化槽内で、有機物含量を0.001～30%、好ましくは0.01～90%に調整し、反応温度は10～100℃好ましくは30～35℃の中温発酵かまたは50～60℃の高温発酵で嫌気性消化処理させ、有機物を分解しメタンを発生させる。この嫌気性消化処理工程においては、嫌気性消化槽内には空気及び／又は酸素は供給しない。

#### 【0016】

次に、本発明においては、嫌気性消化微生物やその他の微生物等が懸濁した消化液を、固液分離膜手段により懸濁粒子濃縮液と微生物等の懸濁粒子を含まない脱離液とに分離する。

10

この分離膜として、前記したように、浸漬型平膜や中空糸膜などの従来公知の分離膜が利用でき、孔の大きさが0.01～1 μm、望ましくは0.1～0.2 μmであるものが好ましく用いられる。この固液分離工程においては、空気及び／又は酸素を供給しないことが望ましい。

#### 【0017】

次に、固液分離膜手段により分離された懸濁粒子濃縮液を嫌気性消化槽内に返送する。この返送工程においても、空気及び／又は酸素を供給しないことが望ましい。

#### 【0018】

本発明方法では、担体を収容した嫌気性消化槽で嫌気性消化し、消化液を固液分離膜装置で懸濁粒子濃縮液と脱離液に分離するものであるが、担体に微生物が固定化されているので、消化液に懸濁している微生物濃度が低く、膜の閉塞を抑制することができるので、装置の維持、管理が容易となる。また、本発明においては、嫌気性消化槽内の微生物濃度は、担体に固定化された微生物と膜分離によって返送された微生物とが合算された、高濃度となり、これらが同時に有機物の分解反応に加わるため、有機物のメタンと二酸化炭素への分解反応が効率よく進む。更に本発明方法では、従来の嫌気的消化法に比べ有機物分解率が向上するため、残渣の発生量も従来法に比べ減少する。

20

#### 【0019】

これに対して、固体分離膜のみを用いる従来の嫌気性消化法は、前記したように、嫌気性消化槽内の微生物濃度を高く維持できるものの、膜の閉塞の問題があり、操作性が悪く維持管理が難しいという問題点があり、本発明のように、膜の閉塞が最低限に抑えられ、かつ有機物を迅速に高い分解率で分解・消化処理することができない。

30

#### 【0020】

この嫌気性消化処理時に発生するメタンは、ボイラー燃料、消化ガス発電、マイクロガスタービンや水素への改質後燃料電池の燃料として利用することが出来る。

#### 【0021】

嫌気性消化残渣や消化液の膜分離脱離液は、窒素やリンなどの肥料成分を多く含む発酵が進んでいるので、そのまま及び／又は肥料の原料として利用すること可能である。

#### 【0022】

次に、本発明方法を好ましく実施するための処理装置を図面を参照しながら詳述する。

図1は本発明の嫌気性消化処理装置の説明図である。

40

図1において、1は有機性廃水及び／又は有機性廃棄物貯留タンク、2は原料配管、3は嫌気性消化槽、4は消化液配管、5は固液分離膜装置、6は懸濁粒子濃縮液返送配管、7は脱離液配管、8は脱離液貯留タンク、9は消化ガス配管、10は消化ガス貯留タンク、11は懸濁粒子濃縮液配管、12は懸濁粒子濃縮液貯留タンクを各示す。

#### 【0023】

図1の装置によって本発明方法を実施するには、原料貯留タンク1より原料配管2を通して、嫌気的な分解を生じさせ、担体を含有する嫌気性消化槽3に、処理対象となる有機性廃水及び／又は有機性廃棄物または返送した膜分離固形分を供給・混合する。

#### 【0024】

この嫌気性消化槽3において、嫌気的な条件で有機物は固定化微生物と浮遊微生物の分解

50

作用を受け、メタンと二酸化炭素が生成する。この時、担体により嫌気性消化槽 3 内の嫌気性微生物濃度が高いので、有機物の分解が効率よく進む。

【0025】

本発明に係る嫌気性消化槽は、酸素がない嫌気条件に保たれ、槽内の消化液を攪拌し発酵反応を促進させるために、必要に応じ攪拌装置を具備させてもよい。

【0026】

一方、嫌気性消化槽 3 で得られた消化液は消化液配管 4 を通って固液分離膜装置 5 に導入される。固液分離膜装置 5 は嫌気条件に保たれ、消化液はこの固液分離膜装置 5 で懸濁粒子濃縮液と懸濁粒子を含まない脱離液に分離される。この時、嫌気性消化槽 3 内では固定化担体に微生物が固定化されているので、消化液中の浮遊微生物の濃度が低くなっているため、固液分離膜装置の閉塞が抑制される。得られた懸濁粒子濃縮液は嫌気性消化微生物や未分解の有機物を含有しており、懸濁粒子濃縮液返送配管 6 により嫌気性消化槽 3 に返送され、返送された嫌気性微生物の一部は固定化され一部は浮遊状態のまま再度分解反応に関与し、返送された未分解の有機物は再度メタンや二酸化炭素への分解作用を受ける。また、固液分離膜装置からの脱離液は、脱離液配管 7 で、脱離液貯留タンク 8 に移送される。

10

【0027】

固液分離膜装置 5 で発生したメタンを含む消化ガスは消化ガス配管 9 を通って消化ガス貯留タンク 10 に貯留される。この場合の消化ガスは、通常メタン 50～100 モル%、二酸化炭素 0～50 モル%、水素 0～10 モル%を含有する。

20

【0028】

一方、固液分離膜装置 5 で得られた懸濁粒子濃縮液の一部は、懸濁粒子濃縮液配管 11 を通って懸濁粒子濃縮液貯留タンク 12 で貯留される。

【0029】

脱離液（廃水）は、通常溶存有機物や溶存無機物の濃度の低いものであり、液体肥料として利用し、必要に応じ活性汚泥法などで廃水高度処理後放流される。懸濁粒子濃縮液は、有機物の分解が十分に行われており、同時にアンモニアやリン酸を多く含むので、そのまま有機肥料及び／又は肥料の原料となる。また、脱水後固形分をそのまま又は有機肥料や土壤改良材の原料として利用しても良く、含水率が下がり十分減量化されているので、焼却処分してもよい。

30

【0030】

【発明の効果】

本発明方法では、固定化担体に微生物が固定化されているので、消化液に懸濁している微生物濃度が低く、膜の閉塞が起こりにくい。従って、嫌気性消化装置の操作、維持管理が容易となる。また、嫌気性消化槽内では固定化された嫌気性消化微生物と固液分離膜によって分離され、返送された浮遊嫌気性消化微生物が同時に分解反応に関わるので、従来の方法に比べ有機物のメタンと二酸化炭素への転換速度や転換率が向上する。結果として、より多くのメタンガスが発生し、残渣の発生量が少なくなり、最終的な残渣汚泥処理量が低減される。

【図面の簡単な説明】

40

【図 1】本発明に係る有機性汚泥の嫌気性消化処理装置の説明図である。

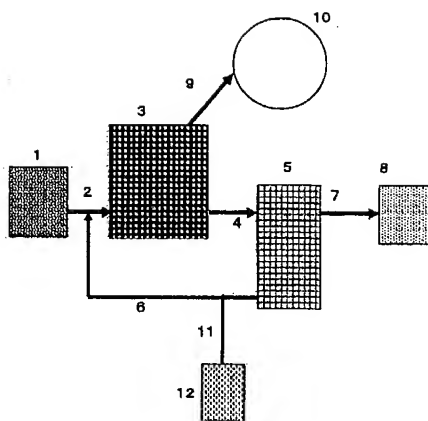
【符号の説明】

1. 原料貯留タンク
2. 原料配管
3. 嫌気性消化槽
4. 消化液配管
5. 固液分離膜装置
6. 懸濁粒子濃縮液返送配管
7. 脱離液配管
8. 脱離液貯留タンク

50

- 9. 消化ガス配管
- 10. 消化ガス貯留タンク
- 11. 懸濁粒子濃縮液配管
- 12. 懸濁粒子濃縮液貯留タンク

【図1】



---

フロントページの続き(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

C 1 2 M 1/00

H

B 0 9 B 3/00

D

Fターム(参考) 4D059 AA01 AA02 AA03 AA07 AA08 AA23 BA17 BA27 BA34 BE42  
CA12 CC01 DA70 DB11 DB31



DERWENT-ACC-NO: 2004-445722

DERWENT-WEEK: 200442

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Anaerobic digestive processing of  
organic waste water and/or organic waste, by performing  
anaerobic digestion in presence of anaerobic digestive  
microorganism, and separating digestive liquor with  
filtration membrane

PATENT-ASSIGNEE: DOKURITSU GYOSEI HOJIN SANGYO GIJUTSU  
SO[DOKUN]

PRIORITY-DATA: 2002JP-0339623 (November 22, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 2004167461 A	008	June 17, 2004	N/A
	B09B	003/00	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP2004167461A	N/A	
2002JP-0339623	November 22, 2002	

INT-CL (IPC): B09B003/00, C02F001/44 , C02F003/28 ,  
C02F011/04 ,  
C12M001/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2004167461A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Anaerobic digestive processing of organic waste  
water and/or organic  
waste, by performing anaerobic digestion in presence of  
anaerobic digestive  
microorganisms, and separating digestive liquor obtained

with filtration  
membrane.

DETAILED DESCRIPTION - Anaerobic digestive processing (M1)  
of organic waste  
water and/or organic waste, involves performing anaerobic  
digestion in the  
presence of anaerobic digestive microorganism-immobilized  
support, and  
separating the obtained digestive liquor with filtration  
membrane; or  
decomposing organic substance into methane and carbon  
dioxide in the presence  
of anaerobic digestive microorganisms-immobilized support,  
separating the  
digestive liquor obtained from above decomposing process to  
a concentrated  
suspended particle liquid and supernatant liquor with the  
filtration membrane,  
returning the suspended particle concentration liquid  
obtained by the above  
partition process to an anaerobic digester (3).

An INDEPENDENT CLAIM is included for anaerobic digestive  
processing apparatus,  
comprising anaerobic digestive microorganism- immobilized  
support accommodated  
in anaerobic fire-extinguishing tank, filtration membrane  
unit (5), and  
anaerobic digester comprising anaerobic digestive  
immobilization support,  
filtration unit to separate the digestive liquor obtained  
from anaerobic  
digester to a concentrated suspended particle liquid and  
supernatant liquor,  
and unit to return the concentrated suspended particle  
liquid to anaerobic  
digester.

USE - (M1) is useful for anaerobic digestive processing of  
an organic waste  
water and/or organic waste. The gaseous phase part  
containing methane is used  
as fuel. The supernatant liquor and/or suspended particle  
concentration liquid  
are used as raw material of fertilizer and/or a fertilizer  
(claimed).

ADVANTAGE - (M1) has rapid decomposition ratio, can manufacture methane and fertilizer efficiently and simultaneously, is cost effective, and has decreased amount of sludge disposals.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows anaerobic digestive processing apparatus.

Raw material storage tank 1

Raw material piping 2

Anaerobic digester 3

Digestive-liquor piping 4

Filtration membrane unit 5

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: ANAEROBIC DIGEST PROCESS ORGANIC WASTE WATER  
ORGANIC WASTE

DIGEST PERFORMANCE ANAEROBIC DIGEST PRESENCE ANAEROBIC  
MICROORGANISM SEPARATE DIGEST LIQUOR FILTER  
MEMBRANE

DERWENT-CLASS: D15 D16 P43

CPI-CODES: D04-A01J; D05-A04A; D05-C14;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2004-167408

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-352569